

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00131977.9

[43] 公开日 2002 年 5 月 29 日

[11] 公开号 CN 1351408A

[22] 申请日 2000.10.26 [21] 申请号 00131977.9

[71] 申请人 国碁电子股份有限公司

地址 台湾省台北县

[72] 发明人 许正家 林为鸿

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马莹

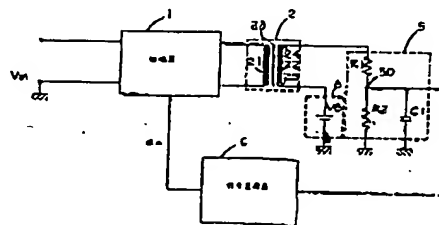
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 可避免跳火的电压转换电路

[57] 摘要

一种电压转换电路,包括:驱动器、变压器、滤波器、监测器。驱动器用以处理输入信号并产生一周期信号。

变压器具有第一、第二绕组和磁芯,用以转换周期信号;第一绕组连接至驱动器。监测器连接至第二绕组;当第二绕组断线或接触不良而跳火时,会监测到转换后周期信号含有高频噪声、或是监测到第二绕组上电压有异常变动时,即产生一控制信号予驱动器以阻绝输入信号。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种电压转换电路, 包括:
 - 一驱动器, 用以处理一输入信号;
 - 5 一变压器, 具有第一绕组、第二绕组、以及一磁心; 上述第一绕组连接至上述驱动器, 上述第二绕组具有一第一绕组端和一第二绕组端;
 - 一电源装置, 连接至上述第一绕组端, 提供一电源信号予上述变压器;
 - 一低通滤波器, 连接至上述第二绕组端; 上述低通滤波器具有一信号取出点, 该信号取出点设在上述电源分压点处; 以及
 - 10 一信号监测器, 连接至上述信号取出点; 当上述第一绕组端与上述第二绕组端之间有断线或接触不良时, 上述信号监测器监测到上述信号取出点的上述电源信号有变化时, 即产生一控制信号予上述驱动器, 以阻绝上述输入信号。
2. 如权利要求 1 所述的电压转换电路, 其中, 上述驱动器包含一脉宽调制器和一电源级。
- 15 3. 如权利要求 1 所述的电压转换电路, 其中, 上述驱动器是一振荡电路。
4. 如权利要求 1 所述的电压转换电路, 其中, 上述电源装置是一低频(含直流)电压源。
- 20 5. 如权利要求 1 所述的电压转换电路, 其中, 上述低通滤波器包括:
 - 一第一电阻, 连接于上述第二绕组端与上述信号取出点之间;
 - 一第二电阻, 连接至上述信号取出点; 以及
 - 一电容器, 并接于上述第二电阻。
6. 如权利要求 1 所述的电压转换电路, 其中, 上述低通滤波器包括:
 - 25 一电感器, 连接于上述第二绕组端与上述信号取出点之间; 以及
 - 一电阻, 连接至上述信号取出点。
7. 如权利要求 1 所述的电压转换电路, 其中, 上述信号监测器产生一禁止信号, 令上述驱动器阻绝上述输入信号。
8. 一种电压转换电路, 包括:
 - 30 一驱动器, 用以处理一输入信号后, 产生一周期信号;
 - 一变压器, 具有第一绕组、第二绕组、以及一磁心, 用以转换上述周期

信号；上述第一绕组连接至上述驱动器；

一高通滤波器，连接至上述第二绕组；以及

一信号监测器，连接至上述高通滤波器；当上述第二绕组有断线或接触不良时，上述信号监测器即监测到上述转换后周期信号含有高频噪声，即产生一控制信号予上述驱动器，以阻绝上述输入信号。

9. 如权利要求8所述的电压转换电路，其中，上述驱动器包含一脉宽调制器和一电源级。

10. 如权利要求9所述的电压转换电路，其中，上述驱动器是一振荡电路。

11. 如权利要求8所述的电压转换电路，其中，上述高通滤波器包括：

一电容器，连接于上述第二绕组；以及

一电阻，串接至上述电容器；其中，上述电容器与上述电阻间具有一电路节点，连接至上述信号监测器。

12. 如权利要求8所述的电压转换电路，其中，上述信号监测器产生一禁止信号，令上述驱动器阻绝上述输入信号。

可避免跳火的电压转换电路

5 本发明涉及电压转换电路技术，特别是关于可避免跳火问题的电压转换电路。

图 1 所示为已知电压转换电路的电路图示。如图 4 所示，电压转换电路包括驱动器 1 和变压器 2 等。其中，驱动器 1 用以接收输入信号 V_{in} ，譬如：此输入信号 V_{in} 是一直流电压信号，经过驱动器 1 及变压器 2 处理后，即成为具有 40~80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括：一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23，其等效电路图如图 2 所示。如图 2 所示，二次绕组 22 包括：一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中，理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间，而电感 223 与电阻 22 则串接理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

15 二次绕组 22 以绕组端 24 和 25 连接至一负载 3。此负载 3 可以是冷阴极萤光灯、热阴极萤光灯、汞弧灯、金属卤素灯、电虹灯等等。

由于现今电子装置渐趋于轻、薄、短、小，为缩减体积，以及考虑到驱动负载的电压常为 1000~3000V 的交流高压，因此，变压器 2 的二次绕组 22 很细，常会在变压器制作过程中因热冲击应力而断线或形成浮接，或者是在后段人工制作过程内施行螺丝锁固时，因机械应力导致接点不良或断线。因为二次输出为高压高频的交流信号，于断线处理依然可传输电压电流，致使跳火现象发生。

再请参照图 2，当二次绕组 22 未有断路情况发生时，电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有断路)时，电阻 222 的阻值则会递增至数 M 欧姆以上。然而，断线时，断线之处阻抗变为非常大，二次侧所感应的高压高频信号完全跨于断线处，由于断裂两端距离不大，因而在断线处发生高压放电的跳火现象，产生非常高的热量并集中于断线处。经过一段时间后，会将电压转换电路所处的印刷电路板、或做为变压器抗辐射干扰的屏蔽物(通常是用铜箔)烧坏，甚者，造成整个电子装置损毁。

因此，已知现有提出改善绕组架(Bobbin)设计的方法，是增加二次绕组

22 的绕组脚(pin)的强度、或设计虚设绕组脚, 以避免断线。但是, 二次绕组 22 实在很细, 自变压器制造及至客户系统组装过程中, 均无法确保不断线。再者, 采用改善绕组架的方法, 若变压器为 SMD 型式, 其接脚与印刷电路板焊接之处, 可能会因外力使该处产生锡裂浮接的状况, 而在该处产生高压放电跳火, 故仍无法克服空冷焊的问题。

图 3 所示为另一已知电压转换电路的电路图。如图所示, 此已知电压转换电路具有一监测器 4, 监控一次侧信号 V_{in} 。当一次侧信号 V_{in} 的电压或电流有异常现象发生, 表示二次绕组 22 有接点不良或断线发生, 即会产生禁止信号予驱动器 1, 令驱动器 1 将输入信号 V_{in} 予以阻隔, 以避免跳火现象发生。然而, 若跳火发生时, 一次侧的电压及电流并无明显异常时, 图 3 的电路并无法有效地监测。

因此, 本发明的一目的, 在于提供一种电压转换电路, 可避免因跳火问题而烧毁变压器印刷电路板或抗辐射屏蔽物或整个电子装置。

为达到上述目的, 本发明提供了一种电压转换电路, 包括: 一驱动器、一变压器、一电源装置、一低通滤波器、以及一信号监测器。驱动器用以处理一输入信号。变压器具有第一绕组、第二绕组、以及一磁心。第一绕组连接至驱动器, 第二绕组具有一第一绕组端和一第二绕组端。电源装置连接至第一绕组端, 提供一电源予变压器。低通滤波器连接至第二绕组端; 滤波器具有一设在电源分压点处的信号取出点, 滤波器将异常信号滤出后, 送至信号取出点。信号监测器连接至信号取出点; 当第一绕组端与第二绕组端之间有断线或接触不良时, 信号监测器监测到信号取出点的电源信号有变化时, 即产生一信号予驱动器, 以阻绝输入信号。

为使本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显易懂, 下文特举若干较佳实施例, 并结合附图, 作详细说明如下:

附图的简单说明:

图 1 已知电压转换电路的电路图;

图 2 是图 1 变压器的等效电路图;

图 3 另一已知电压转换电路的电路图;

图 4 是根据本发明第一较佳实施例的电压转换电路的电路图;

图 5 是根据本发明第二较佳实施例的电压转换电路的电路图;

图 6 是根据本发明第三较佳实施例的电压转换电路的电路图。

下面举若干较佳实施例，并结合图 4～6 进行说明。为求简明起见，图中相同或相当的元件以相同的标号表示。

第一实施例

5 请参照图 4，所示为根据本发明第一较佳实施例的电压转换电路的电路图。如图 4 所示，电压转换电路包括：驱动器 1、变压器 2、一滤波器(采用低通滤波器)5、一信号监测器 6、以及一电源 8 等。其中，驱动器 1 可以包含脉宽调制器和电源级，也可以有其他振荡电路，用以接收输入信号 V_{in} ，譬如：此输入信号 V_{in} 是一直流电压信号，经过驱动器 1 处理后，即成为具
10 有 40～80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括：一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23，其等效电路图即如图 2 所示。如图 2 所示，二次绕组 22 包括：一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中，理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间，而电感 223 与电阻 222 则串接于理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

15 另外，二次绕组 22 与滤波器 5 和电源 8 串接，亦即滤波器 5 经由绕组端 24 连接二次绕组 22，电源 8 经由另一绕组端 25 连接二次绕组 22。本例中，电源 8 为一直流电压源 V_B ，但却不以此为限，其他诸如直流电流源或低频电压(流)源亦可适用。再者，滤波器 5 包括电阻 R_1 和 R_2 、电容器 C_1 等，其中，电阻 R_1 串接至 R_2 ，而电阻 R_1 和 R_2 间具有一信号取出点 50；
20 电容器 C_1 用以滤除信号取出点 50 上高频交流成分。因此，若不考虑理想电阻 222 的阻值，则信号取出点 50 上的电压值约等于 $V_B \times R_2 / (R_1 + R_2)$ (假设 R_1 与 R_2 分别代表电阻 R_1 和 R_2 的阻值)。

信号监测器 6 连接于滤波器 5 和驱动器 1 之间，用以判断信号取出点 50 上的电位是否有变动发生，若有电位变动现象，则发出禁止信号给驱动器 1，
25 令驱动器 1 停止处理输入信号 V_{in} 。

当二次绕组 22 未有断路情况发生时，理想电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间，若电阻 R_1 和 R_2 所选定的阻值分别为 1M 欧姆和 4M 欧姆、 V_B 等于 5V 时，电阻 222 的阻值若略去不计，则信号取出点 50 的电压约为 4V。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有
30 断路)时，电阻 222 的阻值则会递增至数 M 欧姆以上，若以 3M 欧姆为例，则信号取出点 50 电压将骤降至约 2.5V。

根据本发明,是通过信号监测器 6 对于滤波器 5 所提供的信号取出点 50 电压电平进行监测。若监测知信号取出点 50 处电压有变化,诸如由 4V 降低至 2.5V 时,表示变压器 2 的二次绕组 22 有接点不良或断线发生,即会产生禁止信号予驱动器 1,令驱动器 1 将输入信号 V_{in} 予以阻隔,以避免跳火现象发生。

第二实施例

请参照图 5,所示为根据本发明第二较佳实施例的电压转换电路的电路图。如图 5 所示,电压转换电路包括:驱动器 1、变压器 2、一滤波器 5、一信号监测器 6、以及一电源 8 等。其中,驱动器 1 可以包含脉宽调制器和电源级,也可以是其他振荡电路,用以接收输入信号 V_{in} ,譬如:此输入信号 V_{in} 是一直流电压信号,经过驱动器 1 处理后,即成为具有 40 ~ 80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括:一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23,其等效电路图即如图 2 所示。如图 2 所示,二次绕组 22 包括:一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中,理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间,而电感 223 与电阻 222 则串接于理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

另外,二次绕组 22 与滤波器 5 和电源 8 串接,亦即滤波器 5 经由绕组端 24 连接二次绕组 22,电源 8 经由另一绕组端 25 连接二次绕组 22。本例中,电源 8 为一直流电压源 V_B ,但却不以此为限,其他诸如直流电流源或低频电压(流)源亦可适用。再者,滤波器 5 包括电阻 R_2 和电感器 L_1 等,其中,电阻 R_2 和电感器 L_1 间具有一信号取出点 50;电感器 L_1 用以滤除信号取出点 50 上高频交流成分。因此,若不考虑理想电阻 222 的阻值,则信号取出点 50 上的电压值约等于 V_B (假设 R_2 亦代表电阻 R_2 的阻值,且电感器 L_1 的 DC 阻值约为零)。

信号监测器 6 连接于滤波器 5 和驱动器 1 之间,用以判断信号取出点 50 上的电位是否有变动发生,若有电位变动现象,则发出禁止信号给驱动器 1,令驱动器 1 停止处理输入信号 V_{in} 。

当二次绕组 22 未有断路情况发生时,理想电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间,若电阻 R_2 所选定的阻值为 5M 欧姆、 V_B 等于 5V 时,理想电阻 222 的阻值若略去不计,则信号取出点 50 的电压约为 5V。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有断路)时,理想电阻

222 的阻值则会递增至数 M 欧姆以上, 若以 3M 欧姆为例, 则信号取出点 50 电压将骤降至约 3V。

根据本发明, 是通过信号监测器 6 对于滤波器 5 所提供的信号取出点 50 电位进行监测。若监测知信号取出点 50 处电位有变化, 诸如由 5V 降低至 3V 时, 表示变压器 2 的二次绕组 22 的接点不良或断线发生, 即会产生禁止信号于驱动器 1, 令驱动器 1 将输入信号 V_{in} 予以阻隔, 以避免跳火现象发生。

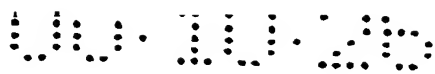
第三实施例

请参照图 6, 所示为根据本发明第三较佳实施例的电压转换电路的电路图。如图 6 所示, 电压转换电路包括: 驱动器 1、变压器 2、一滤波器(采用高通滤波器)7、以及一信号监测器 9 等。其中, 驱动器 1 可以包含脉宽调制器和电源级, 也可以是其他振荡电路, 用以接收输入信号 V_{in} , 譬如: 此输入信号 V_{in} 是一直流电压信号, 经过驱动器 1 处理后, 即成为具有 40~80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括: 一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23, 其等效电路图即如图 2 所示。如图 2 所示, 二次绕组 22 包括: 一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中, 理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间, 而电感 223 与电阻 222 则串接于理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

另外, 二次绕组 22 经由绕组端 24 连接至高通滤波器 7。本例中, 滤波器 7 为一高通滤波器, 包括电阻 R3 和电容器 C2 等, 其中, 电容器 C2 与电阻 R3 串接, 而于电容器 C2 与电阻 R3 间具有一电路接点 60。当二次绕组 22 有接点不良或断线现象发生时, 会产生高频信号噪声, 该信号含有 200KHz 以上的谐波信号, 并叠加在 40~80KHz 交流信号内。简言之, 高通滤波器是用来滤除二次绕组 22 上较为低频的 40~80KHz 交流信号。

信号监测器 9 连接于滤波器 7 和驱动器 1 之间, 用以判断电路接点 60 上有伴随接点不良或断线所产生高压放电的高频噪声。若出现有高频噪声, 则发出禁止信号于驱动器 1, 令驱动器 1 停止处理输入信号 V_{in} 。此频率监测器 9 可以是一信号计数器。

当二次绕组 22 未有断路情况发生时, 理想电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间, 则二次绕组 22 的绕组端 24 和 25 处, 仅有 40~80KHz 周期性信号(通常为正弦波)。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有断路)时, 会伴随产生脉冲, 此脉冲包含数个高频噪声于二



次绕组 22 的绕组端 24 和 25 处, 经过滤波器 7 将低于 100KHz 的正常工作频率的信号滤除。

5 然后, 通过信号监测器 9 对于高通滤波器 7 所提供的电路接点 60 的信号进行监测。若监测知电路接点 60 处有超过正常工作频率的高频噪声, 则表示变压器 2 的二次绕组 22 有接点不良或断线发生, 即便会产生禁止信号予驱动器 1, 令驱动器 1 将输入信号 V_{in} 予以阻隔, 以避免跳火现象发生。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上, 然其并非用以限定本发明, 任何本领域的技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 均可作更动与适当修改, 因此本发明的保护范围当以后附的权利要求所限定的为准。

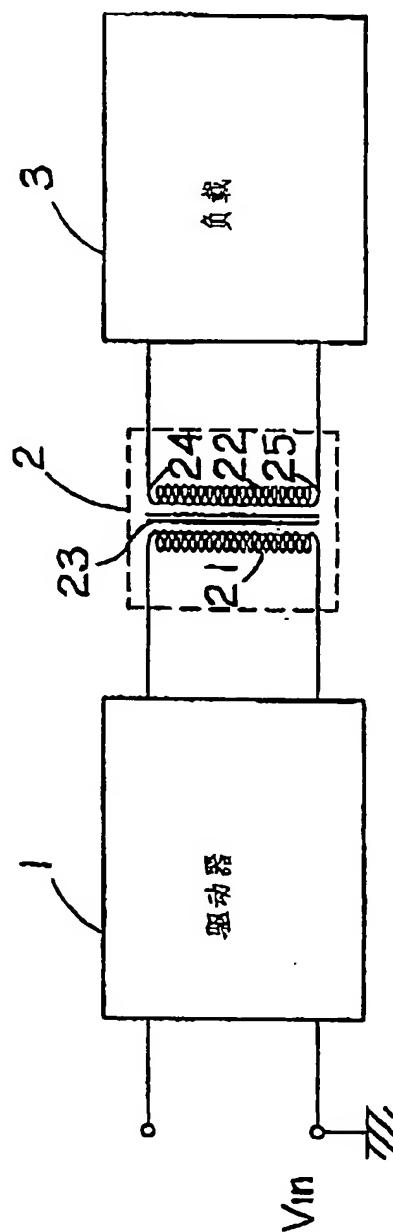


图 1

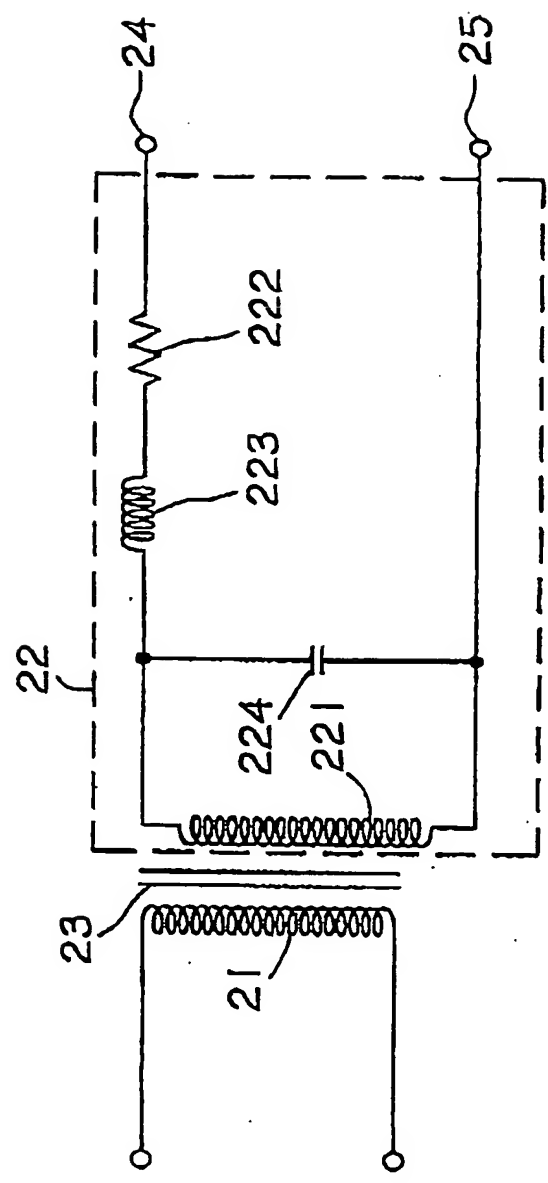


图 2

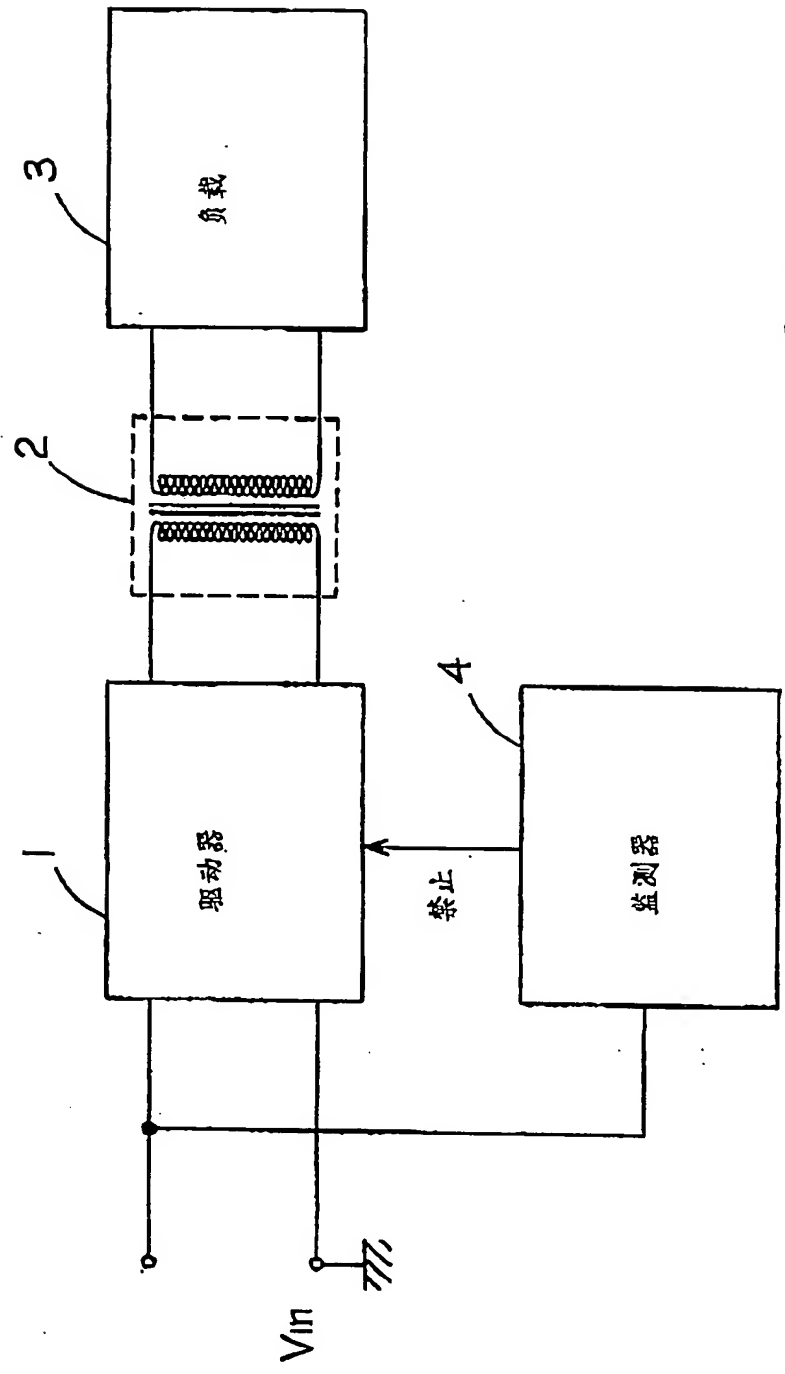


图 3

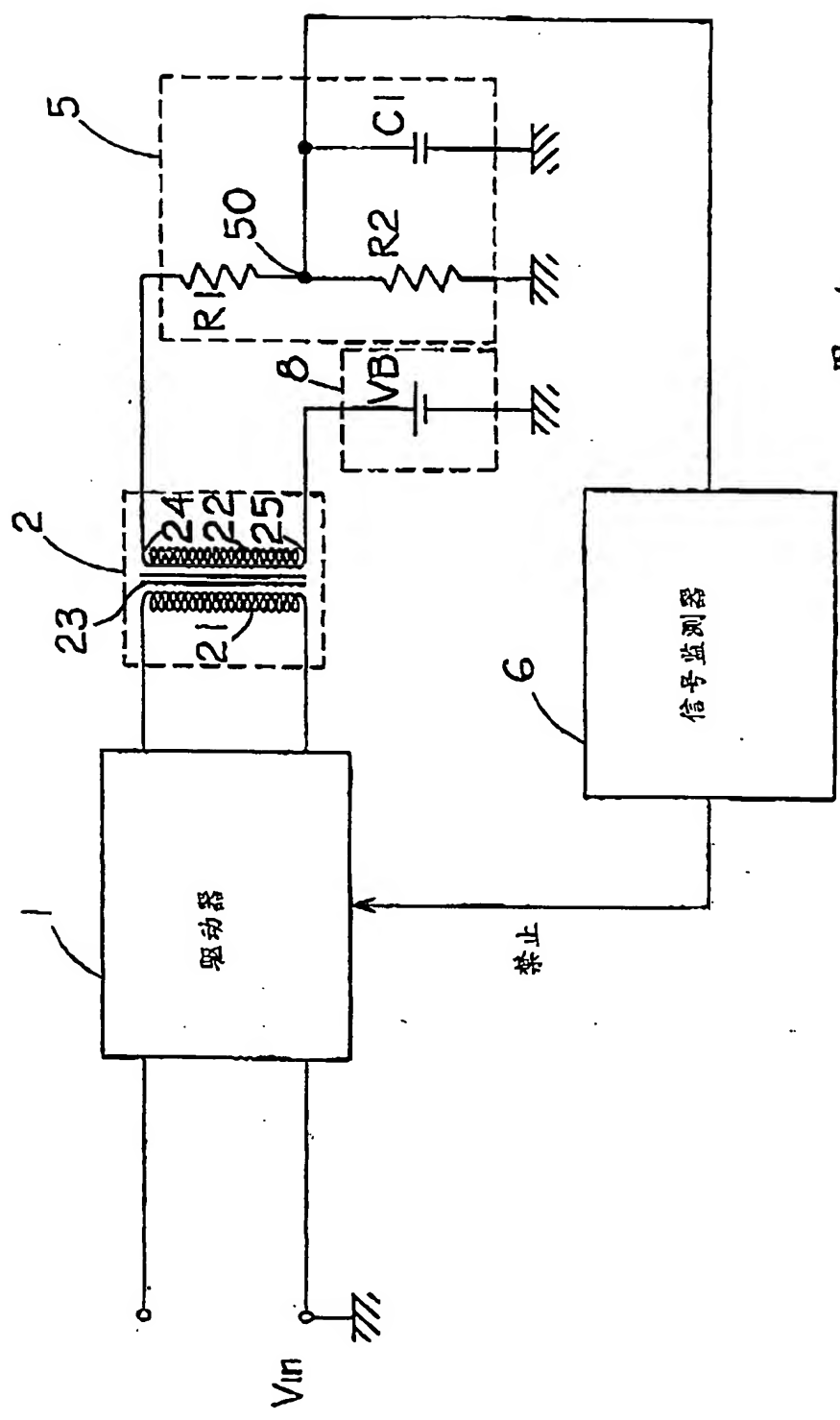


图 4

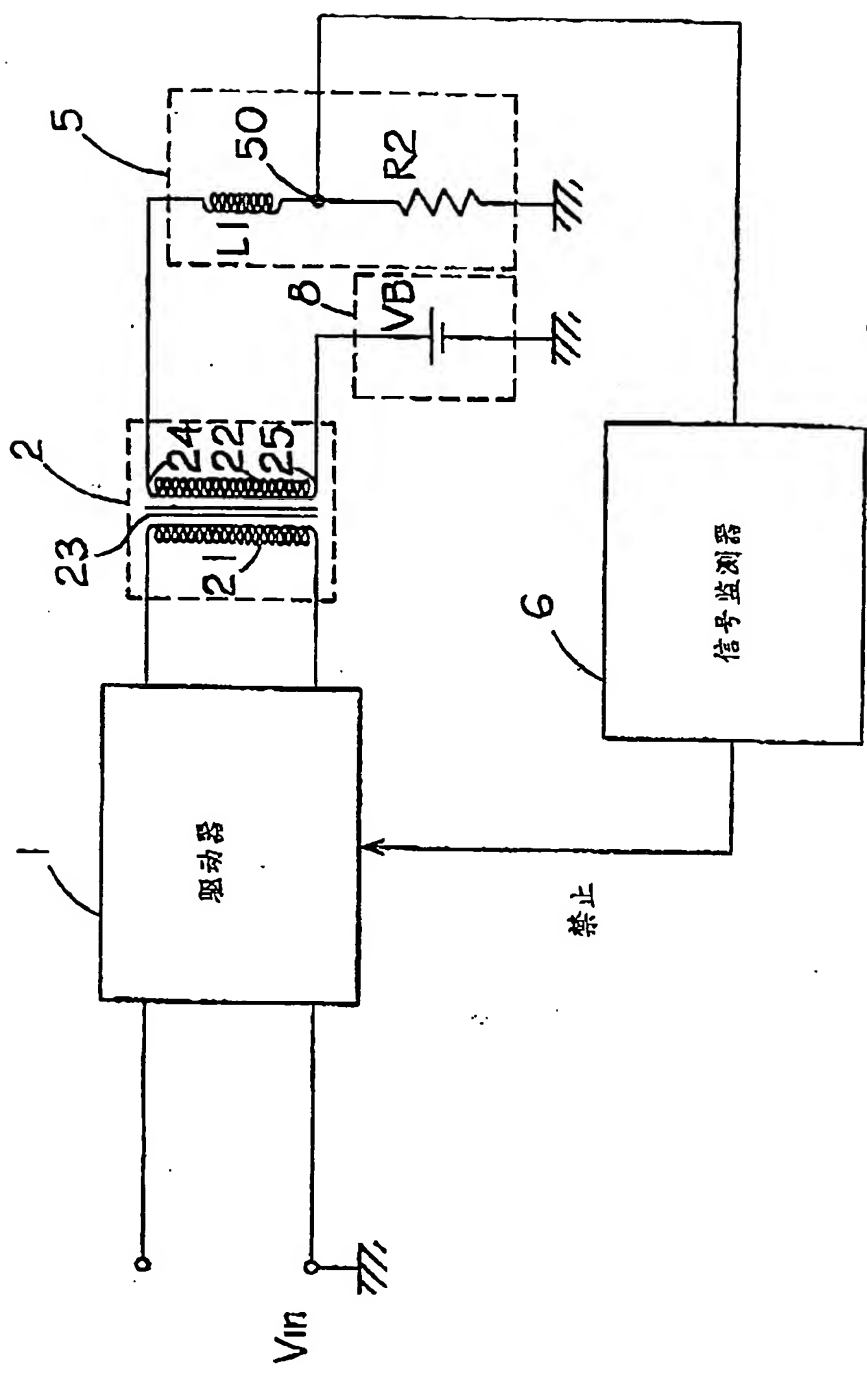


图 5

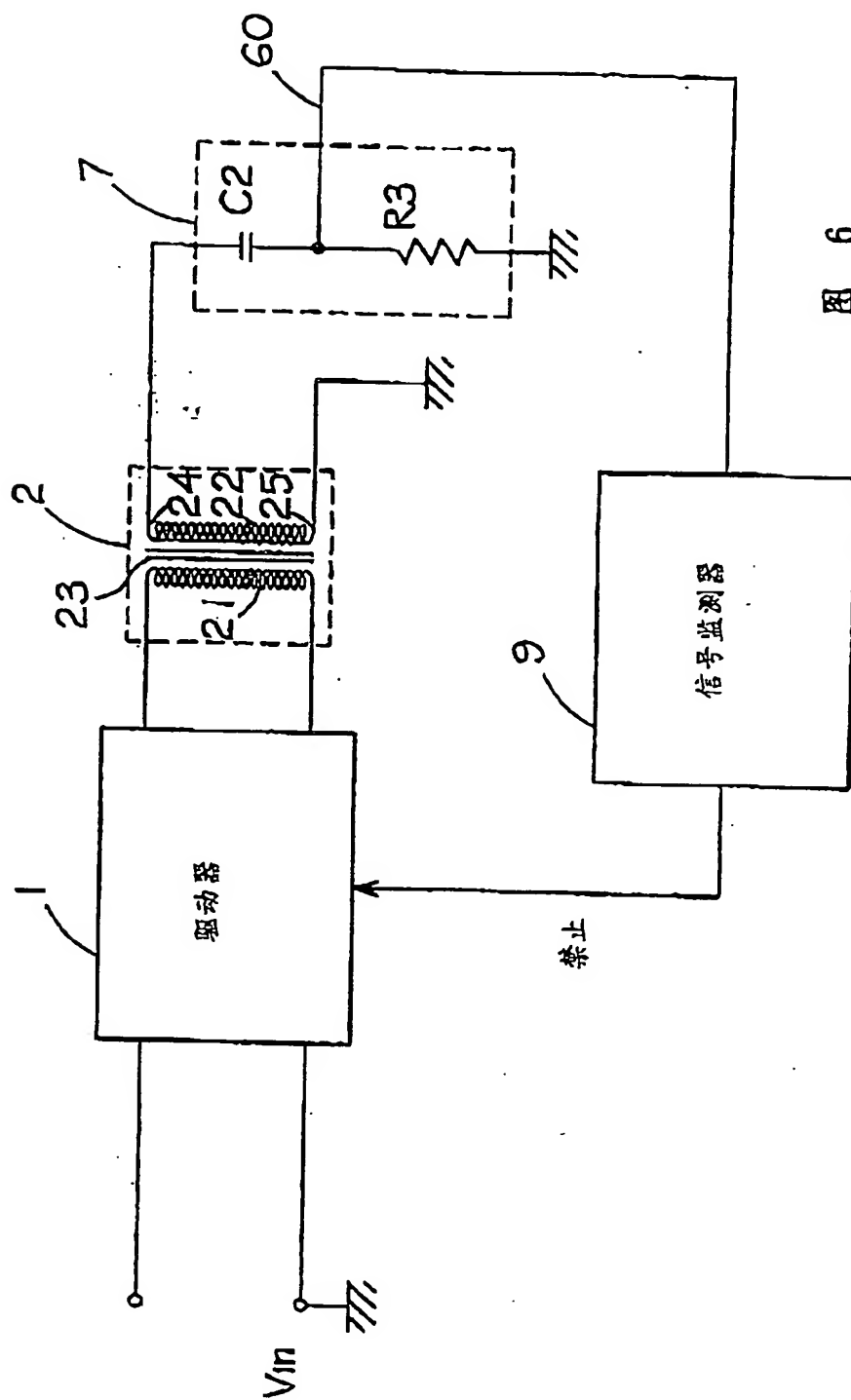


图 6